

**PENGARUH ZAT PENGATUR TUMBUH THIDIAZURON DAN  
ASAM NAFTALENA ASETAT TERHADAP DAYA  
REGENERASI KALUS *Artemisia cina* Berg ex Poljakov**

---

**EFFECT OF THIDIAZURON AND NAFTALENE ACETIC ACID  
IN *Artemisia cina* Berg ex Poljakov CALLUS REGENERATION**

Oleh

**AINI YANUAR TUNJUNGSARI**

**512010009**

**SKRIPSI**

**Diajukan kepada program studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian dan Bisnis  
guna memenuhi sebagian dari persyaratan untuk mencapai gelar  
Sarjana Pertanian**



**FAKULTAS PERTANIAN DAN BISNIS  
UNIVERSITAS KRISTEN SATYA WACANA  
SALATIGA**

**2016**

**PENGARUH ZAT PENGATUR TUMBUH THIDIAZURON DAN  
ASAM NAFTALENA ASETAT TERHADAP DAYA  
REGENERASI KALUS *Artemisia cina* Berg ex Poljakov**

---

**EFFECT OF THIDIAZURON AND NAFTALENE ACETIC ACID  
IN *Artemisia cina* Berg ex Poljakov CALLUS REGENERATION**

Oleh :

**Aini Yanuar Tunjungsari**

**512010009**

**Skripsi ini telah Diperiksa dan Disetujui oleh Pembimbing  
pada Tanggal ...3 Oktober 2016.....**



1956

**Mengesahkan**

**Salatiga, 3 Oktober 2016**

**Fakultas Pertanian dan Bisnis**

**Universitas Kristen Satya Wacana**

**Pembimbing**

**Dr. Ir. Endang Pudjihartati, M.S.**

**Dekan**

**Dr. Ir. Bistok H. Simanjutak, M.Si.**



Perpustakaan Universitas  
UNIVERSITAS KRISTEN SATYA

Jl. Diponegoro 52 – 60 Salatiga 50711

Jawa Tengah, Indonesia

Telp. 0298 – 321212, Fax. 0298 321433

Email: library@adm.uksw.edu ; http://library.uksw.edu

### PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Aini Yanuar Tunjungsari

NIM : 512010009

Email : yanuaraini@gmail.com

Fakultas : Pertanian dan Bisnis Program Studi : Agroteknologi

Judul tugas akhir : PENGARUH ZAT PENGATUR TUMBUH THIDIAZURON  
DAN ASAM NAFTALENA ASETAT TERHADAP DAYA  
REGENERASI KALUS *Artemisia cina* Berg ex Poljakov

Pembimbing : Dr. Ir. Endang Pudjihartati, M.S.

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Hasil karya yang saya serahkan ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar kesarjanaan baik di Universitas Kristen Satya Wacana maupun di institusi pendidikan lainnya.
2. Hasil karya saya ini bukan saduran/terjemahan melainkan merupakan gagasan, rumusan, dan hasil pelaksanaan penelitian/implementasi saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan pembimbing akademik dan narasumber penelitian.
3. Hasil karya saya ini merupakan hasil revisi terakhir setelah diujikan yang telah diketahui dan disetujui oleh pembimbing.
4. Dalam karya saya ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali yang digunakan sebagai acuan dalam naskah dengan menyebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya. Apabila di kemudian hari terbukti ada penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya saya ini, serta sanksi lain yang sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Universitas Kristen Satya Wacana.

Salatiga, 3 Oktober 2016



Aini Yanuar Tunjungsari





PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS  
UNIVERSITAS KRISTEN SATYA

Jl. Diponegoro 52 – 60 Salatiga 50711  
Jawa Tengah, Indonesia  
Telp. 0298 – 321212, Fax. 0298 321433  
Email: library@adm.uksw.edu ; http://library.uksw.edu

**PERNYATAAN PERSETUJUAN AKSES**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Aini Yanuar Tunjungsari

NIM : 512010009

Email : yanuaraini@gmail.com

Fakultas : Pertanian dan Bisnis

Program Studi : Agroteknologi

Judul tugas akhir : PENGARUH ZAT PENGATUR TUMBUH THIDIAZURON  
DAN ASAM NAFTALENA ASETAT TERHADAP DAYA  
REGENERASI KALUS *Artemisia cina* Berg ex Poljakov

Pembimbing : Dr. Ir. Endang Pudjihartati, M.S.

Dengan ini saya menyerahkan hak *non-eksklusif*\* kepada Perpustakaan Universitas – Universitas Kristen Satya Wacana untuk menyimpan, mengatur akses serta melakukan pengelolaan terhadap karya saya ini dengan mengacu pada ketentuan akses tugas akhir elektronik sebagai berikut (beri tanda pada kotak yang sesuai):

- ☐ a. Saya mengizinkan karya tersebut diunggah ke dalam aplikasi Repositori Perpustakaan Universitas, dan/atau portal GARUDA
- ☒ b. Saya tidak mengizinkan karya tersebut diunggah ke dalam aplikasi Repositori Perpustakaan Universitas, dan/atau portal GARUDA\*\*

\* Hak yang tidak terbatas hanya bagi satu pihak saja. Pengajar, peneliti, dan mahasiswa yang menyerahkan hak *non-eksklusif* kepada Repositori Perpustakaan Universitas saat mengumpulkan hasil karya mereka masih memiliki hak *copyright* atas karya tersebut.

\*\* Hanya akan menampilkan halaman judul dan abstrak. Pilihan ini harus dilampiri dengan penjelasan/ alasan tertulis dari pembimbing TA dan diketahui oleh pimpinan fakultas (dekan/kaprodi).

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Salatiga, 3 Oktober 2016

Aini Yanuar Tunjungsari

Mengetahui,

Dr. Ir. Endang Pudjihartati M.S.

## ABSTRAK

Penulis : Aini Yanuar Tunjungsari (512010009)  
Pembimbing : Dr. Ir. Endang Pudjihartati, M.S.

### PENGARUH ZAT PENGATUR TUMBUH THIDIAZURON DAN ASAM NAFTALENA ASETAT TERHADAP DAYA REGENERASI KALUS *Artemisia* *cina* Berg ex Poljakov

#### EFFECT OF THIDIAZURON AND NAFTALENE ACETIC ACID IN *Artemisia cina* Berg ex Poljakov CALLUS REGENERATION

Skripsi 2016, 35 halaman

Kalus hasil transformasi genetik, induksi variasi somaklonal maupun induksi poliploidi perlu dilakukan regenerasi untuk mendapatkan tanaman yang utuh. Penelitian ini bertujuan untuk 1) mengetahui pengaruh zat pengatur tumbuh TDZ dan NAA terhadap regenerasi kalus tanaman *Artemisia cina* Berg ex Poljakov serta 2) mengetahui kombinasi TDZ dan NAA terbaik untuk regenerasi kalus *Artemisia cina* Berg ex Poljakov. Rancangan yang digunakan pada penelitian ini adalah rancangan acak kelompok (RAK) yang di susun secara faktorial dan masing masing diulang sebanyak lima kali. Media regenerasi yang di pakai adalah MS + BAP  $0,1 \text{ mg.L}^{-1}$  dengan kombinasi TDZ ( $0 \text{ mg.L}^{-1}$ ,  $1 \text{ mg.L}^{-1}$ ,  $1,5 \text{ mg.L}^{-1}$  dan  $2 \text{ mg.L}^{-1}$ ) dan NAA ( $0 \text{ mg.L}^{-1}$ ,  $0,1 \text{ mg.L}^{-1}$ ,  $0,3 \text{ mg.L}^{-1}$  dan  $0,5 \text{ mg.L}^{-1}$ ). Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi TDZ dan NAA mempunyai pengaruh yang sama yaitu dapat mempercepat waktu pembentukan bintik hijau, meningkatkan persentase embrio somatik yang membentuk bintik hijau, meningkatkan jumlah embrio somatik total dan memperlambat perubahan warna kalus menjadi coklat (penuaan). Selain itu, peningkatan NAA dapat mempercepat waktu pembentukan akar. Interaksi TDZ dan NAA memiliki pengaruh yang signifikan pada persentase embrio simatik yang membentuk bintik hijau. Kombinasi perlakuan  $1 \text{ mg.L}^{-1}$ ,  $1,5 \text{ mg.L}^{-1}$ ,  $2 \text{ mg.L}^{-1}$  TDZ dengan  $0,3 \text{ mg.L}^{-1}$ ,  $0,5 \text{ mg.L}^{-1}$  NAA, mampu menghasilkan persentase embrio somatik yang membentuk bintik hijau relatif tinggi.

Kata kunci : Regenerasi, Kalus, *Artemisia cina*, TDZ, NAA

Disetujui oleh,



**Dr. Ir. Endang Pudjihartati, M.S.**  
Pembimbing



## ABSTRACT

Writer : Aini Yanuar Tunjungsari (512010009)  
Adviser : Dr. Ir. Endang Pudjihartati, M.S.

### EFFECT OF THIDIAZURON AND NAFTALENE ACETIC ACID IN *Artemisia cina* Berg ex Poljakov CALLUS REGENERATION

---

Thesis 2016, 35 pages

Callus derived from genetic transformation, somaclonal variation and polyploid induction must be regenerated into a plantlet. The aims of this research were to determine 1) the effect of plant growth regulators TDZ and NAA on regeneration of *Artemisia cina* Berg Ex Poljakov callus and 2) the best combination of both for callus regeneration. This research was conducted in factorial experiment and randomized complete block design (RCBD) using 5 repetitions. Murashige Skoog (MS) medium supplemented with  $0.1 \text{ mg.L}^{-1}$  of BAP and added the combination of TDZ ( $0 \text{ mg.L}^{-1}$ ,  $1 \text{ mg.L}^{-1}$ ,  $1.5 \text{ mg.L}^{-1}$  and  $2 \text{ mg.L}^{-1}$ ) and NAA ( $0 \text{ mg.L}^{-1}$ ,  $0.1 \text{ mg.L}^{-1}$ ,  $0.3 \text{ mg.L}^{-1}$  and  $0.5 \text{ mg.L}^{-1}$ ) to used as explants regeneration. Increasing TDZ and NAA concentrations brought similar effects to callus accelerated green spot formation, higher percentage of green spots-forming somatic embryo, higher number of somatic embryo, and retarded callus senescence. Additionally, NAA accelerated root formation. Interactions of TDZ and NAA had significant effect only on the percentage of green spots-forming somatic embryos. Combination of three TDZ concentrations ( $1 \text{ mg.L}^{-1}$ ,  $1.5 \text{ mg.L}^{-1}$  and  $2 \text{ mg.L}^{-1}$ ) and two NAA concentrations ( $0.3 \text{ mg.L}^{-1}$  and  $0.5 \text{ mg.L}^{-1}$ ) are able to produce relatively high percentage of the green spot formation.

Keywords: Regeneration, Callus, *Artemisia cina*, TDZ, NAA

Approved by,



**Dr. Ir. Endang Pudjihartati, M.S.**

Adviser

## ABSTRAK

Penulis : Aini Yanuar Tunjungsari (512010009)

Pembimbing : Dr. Ir. Endang Pudjihartati, M.S.

### PENGARUH ZAT PENGATUR TUMBUH THIDIAZURON DAN ASAM NAFTALENA ASETAT TERHADAP DAYA REGENERASI KALUS *Artemisia* *cina* Berg ex Poljakov

---

### EFFECT OF THIDIAZURON AND NAFTALENE ACETIC ACID IN *Artemisia* *cina* Berg ex Poljakov CALLUS REGENERATION

Skripsi 2016, 35 halaman

Kalus hasil transformasi genetik, induksi variasi somaklonal maupun induksi poliploidi perlu dilakukan regenerasi untuk mendapatkan tanaman yang utuh. Penelitian ini bertujuan untuk 1) mengetahui pengaruh zat pengatur tumbuh TDZ dan NAA terhadap regenerasi kalus tanaman *Artemisia cina* Berg ex Poljakov serta 2) mengetahui kombinasi TDZ dan NAA terbaik untuk regenerasi kalus *Artemisia cina* Berg ex Poljakov. Rancangan yang digunakan pada penelitian ini adalah rancangan acak kelompok (RAK) yang di susun secara faktorial dan masing masing diulang sebanyak lima kali. Media regenerasi yang di pakai adalah MS + BAP  $0,1 \text{ mg.L}^{-1}$  dengan kombinasi TDZ (  $0 \text{ mg.L}^{-1}$ ,  $1 \text{ mg.L}^{-1}$ ,  $1,5 \text{ mg.L}^{-1}$  dan  $2 \text{ mg.L}^{-1}$ ) dan NAA ( $0 \text{ mg.L}^{-1}$ ,  $0,1 \text{ mg.L}^{-1}$ ,  $0,3 \text{ mg.L}^{-1}$  dan  $0,5 \text{ mg.L}^{-1}$ ). Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi TDZ dan NAA mempunyai pengaruh yang sama yaitu dapat mempercepat waktu pembentukan bintik hijau, meningkatkan persentase embrio somatik yang membentuk bintik hijau, meningkatkan jumlah embrio somatik total dan memperlambat perubahan warna kalus menjadi coklat (penuaan). Selain itu, peningkatan NAA dapat mempercepat waktu pembentukan akar. Interaksi TDZ dan NAA memiliki pengaruh yang signifikan pada persentase embrio simatik yang membentuk bintik hijau. Kombinasi perlakuan  $1 \text{ mg.L}^{-1}$ ,  $1,5 \text{ mg.L}^{-1}$ ,  $2 \text{ mg.L}^{-1}$  TDZ dengan  $0,3 \text{ mg.L}^{-1}$ ,  $0,5 \text{ mg.L}^{-1}$  NAA, mampu menghasilkan persentase embrio somatik yang membentuk bintik hijau relatif tinggi.

Kata kunci : Regenerasi, Kalus, *Artemisia cina* , TDZ, NAA

## ABSTRACT

Writer : Aini Yanuar Tunjungsari (512010009)

Adviser : Dr. Ir. Endang Pudjihartati, M.S.

### EFFECT OF THIDIAZURON AND NAFTALENE ACETIC ACID IN *Artemisia cina* Berg ex Poljakov CALLUS REGENERATION

---

Thesis 2016, 35 pages

Callus derived from genetic transformation, somaclonal variation and polyploid induction must be regenerated into a plantlet. The aims of this research were to determine 1) the effect of plant growth regulators TDZ and NAA on regeneration of *Artemisia cina* Berg Ex Poljakov callus and 2) the best combination of both for callus regeneration. This research was conducted in factorial experiment and randomized complete block design (RCBD) using 5 repetitions. Murashige Skoog (MS) medium supplemented with  $0.1 \text{ mg.L}^{-1}$  of BAP and added the combination of TDZ ( $0 \text{ mg.L}^{-1}$ ,  $1 \text{ mg.L}^{-1}$ ,  $1.5 \text{ mg.L}^{-1}$  and  $2 \text{ mg.L}^{-1}$ ) and NAA ( $0 \text{ mg.L}^{-1}$ ,  $0.1 \text{ mg.L}^{-1}$ ,  $0.3 \text{ mg.L}^{-1}$  and  $0.5 \text{ mg.L}^{-1}$ ) to used as explants regeneration. Increasing TDZ and NAA concentrations brought similar effects to callus accelerated green spot formation, higher percentage of green spots-forming somatic embryo, higher number of somatic embryo, and retarded callus senescence. Additionally, NAA accelerated root formation. Interactions of TDZ and NAA had significant effect only on the percentage of green spots-forming somatic embryos. Combination of three TDZ concentrations ( $1 \text{ mg.L}^{-1}$ ,  $1.5 \text{ mg.L}^{-1}$  and  $2 \text{ mg.L}^{-1}$ ) and two NAA concentrations ( $0.3 \text{ mg.L}^{-1}$  and  $0.5 \text{ mg.L}^{-1}$ ) are able to produce relatively high percentage of the green spot formation.

Keywords: Regeneration, Callus, *Artemisia cina*, TDZ, NAA



## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi yang berjudul “Pengaruh Zat Pengatur Tumbuh Thidiazuron dan Asam Naftalena Asetat terhadap Daya Regenerasi Kalus *Artemisia cina* Berg ex Poljakov”.

Penulisan skripsi ini diajukan untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan dalam jenjang perkuliahan Strata 1 Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian dan Bisnis, Universitas Kristen Satya Wacana Salatiga. Dalam penulisan skripsi ini tidak terlepas dari hambatan dan kesulitan, namun berkat bimbingan, bantuan, nasehat dan saran serta kerjasama dari berbagai pihak khususnya pembimbing, segala hambatan tersebut dapat diatasi dengan baik.

Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada:

1. Dr. Ir. Bistok H. Simanjutak, M.Si., selaku Dekan FPB Universitas Kristen Satya Wacana Salatiga sekaligus wali studi penulis.
2. Dr. Ir. Suprihati, M.S., selaku Kepala Program Studi Agroekoteknologi.
3. Dr. Ir. Endang Pudjihartati M.S., selaku pembimbing yang telah membimbing dan membantu penulisan dalam pembuatan skripsi ini.
4. Seluruh dosen dan karyawan Fakultas Pertanian dan Bisnis, Universitas Kristen Satya Wacana, atas ilmu, bimbingan dan bantuannya hingga penulis selesai menyusun skripsi.
5. Ibunda Sriwigati Ningsih, kakak Asha Kumala Padmasari, kakak Cristiarso Wibowo Catur Yoga, adik Feby Fitria Asokasari sebagai keluarga penulis yang telah memberikan dukungan, doa dan turut membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

6. Para sahabat di Fakultas Pertanian dan Bisnis UKSW Salatiga terkhusus Ardian Dwi Wicaksono, Arum Kristia Purnamasari, Ayu Valentina, Riris Irene Eunike, Janati Wahyuni, Andhika Widisetyawan W, Adib Irawan Saputro, Tedy Aritya dan seluruh rekan rekan angkatan 2010 yang telah banyak membantu, memberi motivasi dan dukungan doa sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
7. Semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini jauh dari kata sempurna sehingga penulis sangat memerlukan kritik dan saran yang membangun dari para pembaca. Demikian yang dapat penulis sampaikan, penulis berharap semoga skripsi ini bermanfaat bagi siapa saja yang membacanya dalam rangka menambah wawasan pengetahuan.

Salatiga,

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>PERNYATAAN TIDAK MENGIJINKAN PUBLIKASI SKRIPSI .....</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>v</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Tujuan Penelitian .....	2
1.3. Signifikansi Penelitian .....	2
1.4. Batasan Masalah .....	3
1.5. Model Hipotetik .....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1. <i>Artemisia cina</i> Berg ex Poljakov .....	4
2.2. Induksi Kalus dan Proliferasi Kalus .....	5
2.3. Regenerasi Kalus / Embrio Somatik .....	6
2.4. Hipotesis .....	9
2.5. Definisi dan Pengukuran Variabel .....	9
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b>	
3.1. Waktu dan Tempat Penelitian .....	11
3.2. Rancangan Penelitian dan Perlakuan .....	11
3.2.1. Rancangan Penelitian .....	11
3.2.2. Perlakuan .....	12
3.2.3. Pengelompokan dan Tata Letak Penelitian .....	12
3.3. Parameter Pengamatan .....	13



3.3.1. Parameter Pengamatan Utama .....	13
3.3.2. Parameter Pengamatan Selintas .....	13
3.4. Analisa Data .....	13
3.5. Prosedur Pelaksanaan penelitian .....	13
3.5.1. Tahap Induksi Kalus .....	13
3.5.2. Tahap Proliferasi .....	14
3.5.3. Tahap Regenerasi Kalus / Embrio Somatik .....	14
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1. Persentase Embrio Somatik yang Berdiferensiasi .....	15
4.1.1. Persentase Embrio Somatik yang Membentuk Bintik Hijau. ....	16
4.1.2. Persentase Embrio Somatik yang Membentuk Akar .....	22
4.2. Persentase Embrio Somatik berupa Globular, Heart Shape, Torpedo .....	25
4.3. Jumlah Embrio Somatik Total.....	28
4.4. Perubahan Warna Kalus .....	30
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
5.1. Kesimpulan .....	32
5.2. Saran .....	32
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>33</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>36</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Parameter Pengamatan Utama .....	9
Tabel 2.2. Parameter Pengamatan Selintas .....	10
Tabel 3.1. Perlakuan kombinasi Konsentrasi .....	12
Tabel 4.1. Pengaruh zat pengatur tumbuh TDZ dan NAA terhadap waktu pembentukan bintik hijau .....	16
Tabel 4.2. Pengaruh Zat Pengatur Tumbuh TDZ dan NAA Terhadap Persentase embrio somatik yang membentuk bintik hijau .....	18
Tabel 4.3. Pengaruh zat pengatur tumbuh TDZ dan NAA terhadap waktu pembentukan akar .....	22
Tabel 4.4. Pengaruh Zat Pengatur Tumbuh TDZ dan NAA Terhadap Persentase embrio somatik yang membentuk akar .....	24
Tabel 4.5. Pengaruh Zat Pengatur Tumbuh TDZ dan NAA Terhadap Jumlah Embrio Somatik yang Berupa Globular, Heart Shape, Torpedo (ES <sub>G</sub> , ES <sub>HS</sub> , ES <sub>TO</sub> ) .....	26
Tabel 4.6. Pengaruh Zat Pengatur Tumbuh TDZ dan NAA Terhadap Jumlah Embrio Somatik Total.....	28
Tabel 4.7. Pengaruh zat pengatur tumbuh TDZ dan NAA terhadap waktu perubahan warna kalus .....	30

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Gambar .....	37
Lampiran 2 Analisis Sidik Ragam Waktu Pembentukan Bintik Hijau .....	38
Lampiran 3 Analisis Sidik Ragam Persentase Pembentukan Bintik Hijau.....	40
Lampiran 4 Tabel Pengaruh ZPT TDZ dan NAA terhadap Persentase embrio somatik yang membentuk bintik hijau.....	41
Lampiran 5 Analisis Sidik persentase Pembentukan Akar .....	42
Lampiran 6 Analisis Sidik Ragam Persentase kalus berupa globular .....	44
Lampiran 7 Analisis Sidik Ragam Persentase kalus berupa Heart Shape .....	46
Lampiran 8 Analisis Sidik Ragam Persentase kalus berupa Torpedo .....	48
Lampiran 9 Analisis Sidik Ragam Persentase total kalus berupa globular, heart shape dan Torpedo .....	50
Lampiran 10 Analisis Sidik Ragam Jumlah Embrio Somatik Total .....	52
Lampiran 11 Analisis Sidik Ragam Waktu Kalus Berubah Warna .....	54